Муниципальный этап

Всероссийской олимпиады школьников
в 2026-2027 учебном году

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

1. Кубики в сосуде

В сосуд с вертикальными стенками и квадратным дном (сторона L = 30 см) налита вода до уровня h = 2см. Какое наименьшее число тяжёлых кубиков с ребром a = 3 см нужно поместить в сосуд, чтобы все они скрылись под водой? Насколько в этом случае уровень воды выше верхней грани кубика?

Возможное решение:

Сохранение объёма $L^2h + na^3 = L^2a$.

Нахождение числа кубиков, учёт целократности $n = L^2(a - h)/a^3 = 33 + 1/3$; ответ 34.

Нахождение уровня из сохранения объёма + число $x = 2a^3/3L^2 = 0{,}2$ мм.

Разбалловка:

	этапы	*соотношения*	*балл*
1.	Баланс объёма	$L^2h + na^3 = L^2a$	3
2.	Нахождение числа кубиков, $n = L^2(a - h)/a^3 = 33 + 1/3$	$n = L^2(a - h)/a^3 = 33 + 1/3$	2
3.	учёт целократности количества кубиков	ответ n = 34	1
4.	Нахождение уровня из баланса объёма	$x = h + na^3/L^2 - a$; $x = 2a^3/3L^2$	3
5.	Нахождение числового значения x	x = 0,02 см=0,2 мм	1
	Сумма за задачу:		**10**

Комментарии: За правильное нахождение объемов кубиков и воды можно ставить по 1 баллу, если нет правильного пункта (1). В п. (4) можно найти x разными способами.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

2. NFS

Автомобиль ехал всё время в одном направлении. Первую треть пути автомобиль прошёл с постоянной скоростью 80 км/ч, вторую треть пути он проехал за 10 минут, а последний участок пути проехал с постоянной скоростью 120 км/ч. Скорость автомобиля на втором участке пути равнялась средней скорости за всё время движения.

Найдите 1) скорость автомобиля на втором участке; 2) полный путь, пройденный автомобилем; 3) время, затраченное на дорогу.

Возможное решение:

$S = v_1t_1 + v_2t_2 + v_3t_3$, $S = v_2 (t_1 + t_2 + t_3)$ т.к. $v_2 = v_{ср.}$ $\frac{S}{3} = v_1 t_1$; $\frac{S}{3} = v_2 t_2$; $\frac{S}{3} = v_3 t_3$; $\frac{2S}{3} = v_2 (t_1 + t_3) = v_2 \left(\frac{S}{3v_1} + \frac{S}{3v_3}\right)$; $v_2 = 2\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_3}\right) = \frac{2v_1v_3}{v_1+v_3}$ = 96 км/ч. $\frac{S}{3} = v_2 t_2$ = 96*1/6 часа = 16 км, тогда весь путь S = 16*3 = 48 км. Все время $t = \frac{S}{v_2} = \frac{1}{2}$часа $= 30$ минут.

Разбалловка:

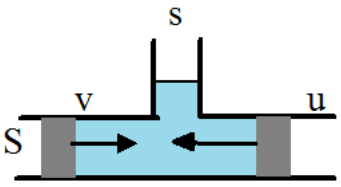
	этапы	*соотношения*	*балл*
1.	Первая треть пути, вторая треть пути, последняя треть пути	$\frac{S}{3} = v_1 t_1; \frac{S}{3} = v_2 t_2; \frac{S}{3} = v_3 t_3$	1,5
2.	Понимание, что такое средняя скорость $v_2 = v_{ср}$	$S = v_2 (t_1 + t_2 + t_3)$	2
3.	Нахождение всего пути через участки	$S = v_1t_1 + v_2t_2 + v_3t_3$	0,5
4.	Нахождение скорости на втором участке	$v_2 = 2\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_3}\right) = \frac{2v_1v_3}{v_1+v_3}$ = 96 км/ч	2
5.	Нахождение всего пути через время прохождения 2 участка	$\frac{S}{3} = v_2 t_2$ = 96*1/6 часа = 16 км; S = 16*3 = 48 км	2
6.	Нахождение всего времени	$t = \frac{S}{v_2} = \frac{1}{2}$часа $= 30$ минут	2
	Сумма за задачу:		**10**

Комментарии: Часть пунктов в решении могут быть объединены. Учащиеся могут сразу подставлять численные значения и не решать в общем виде. Т.к. $v_2 = v_{ср}$, можно второй участок сразу не учитывать.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

3. Гидролифт

От трубы с площадью сечения S отходит вертикальная трубка сечения $s = 0{,}1S$. Труба с двух сторон закрыта поршнями. Объём между ними и часть трубки заполнены водой. С какой скоростью w поднимается уровень воды в трубке, если левый поршень движется вправо со скоростью v = 2 см/с, а правый поршень влево со скоростью u = 1 см/с?



Возможное решение:

Суммарный объём воды неизменен. Поэтому за единицу времени в трубку поступает объём воды ws, который равен объёму (v + u)S, вытесненному за это время из трубы. Отсюда w = (v + u)S/s = 30см/с = 0,3 м/с.

Разбалловка:

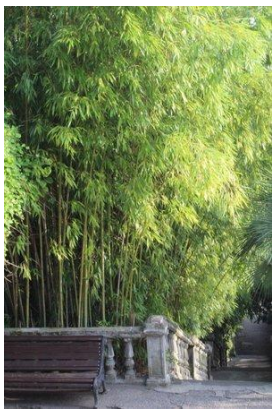
	этапы	*соотношения*	*балл*
1.	Неизменность объема воды (несжимаемость)		1
2.	Повышение уровня воды за время t	H =wt	2
3.	Изменение объема воды в трубке	wts	1
4.	Изменение объема воды в трубе	(v+u)tS	3
5.	Найдена скорость подъема воды в трубке	w = (v + u)S/s	2
6.	Нахождение числового значения скорости	**w =** 30см/с = 0,3 м/с.	1
	Сумма за задачу:		**10**

Комментарии: Часть пунктов могут быть объединены. Пункт (4) можно ставить по 1 баллу за нахождение изменения объемов с разных сторон.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

4. Бамбук

В данной задаче оценка погрешностей не требуется



Юные биологи Терентий и Андрей на образовательной программе в ОЦ «Сириус» решили определить среднюю скорость роста побегов бамбука в Парке «Южные культуры». Для этого они каждый день измеряли высоту помеченных побегов, усреднённое значение ***h*** вносили в таблицу, но часть данных при этом оказалась утеряна из-за невнимательности Андрея.

N, дни	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
h, м			*1,33*	*1,72*	*2,09*	*2,45*	*2,76*	*3,11*	*3,46*	*3,78*

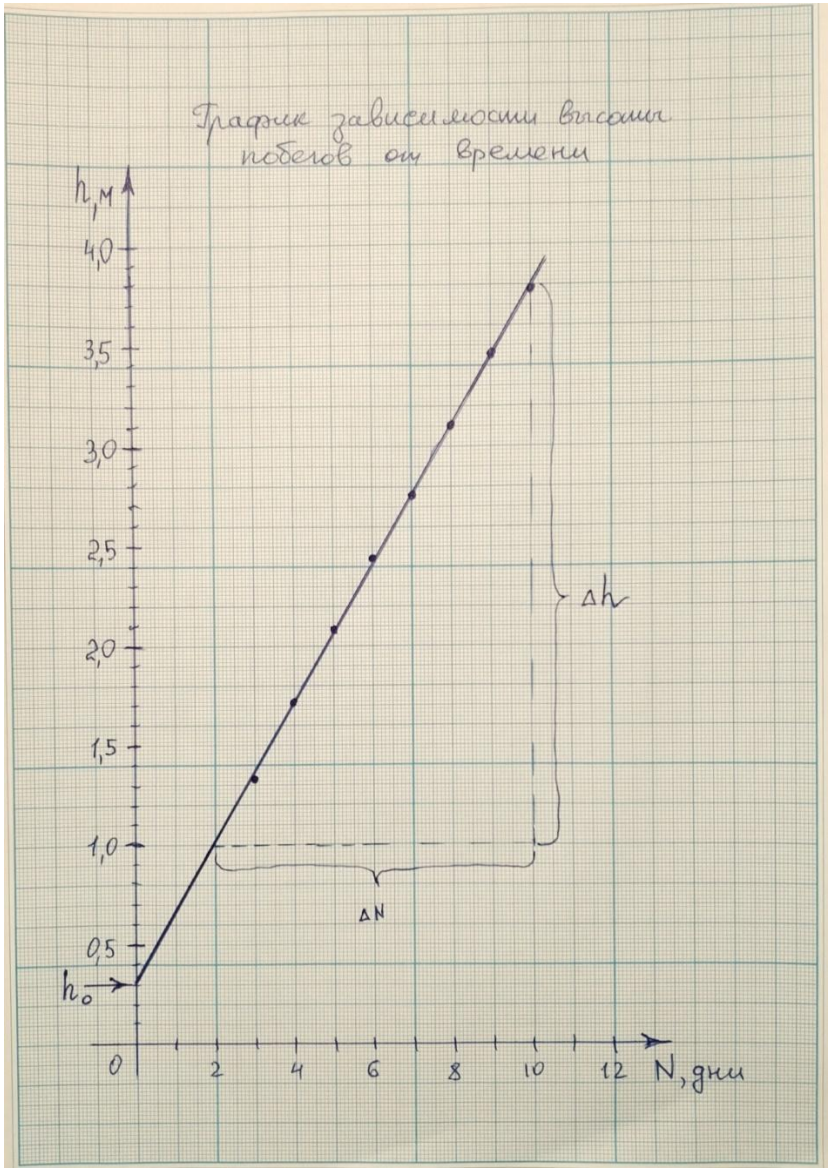
Используя полученные ребятами данные, нужно: 1) построить график зависимости средней высоты побегов ***h*** от времени; 2) найти среднюю высоту побегов h_0 в день начала эксперимента; 3) по графику определить среднюю скорость роста побегов ***x***.

Примечание: *день 1 – следующий за днем начала наблюдений.*

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

Возможное решение

Построим график зависимости h(N), горизонтальная ось времени обязательно должна начинаться с нуля – это момент начала наблюдения.



Проведём прямую через все точки до пересечения с вертикальной осью, это и будет значение средней высоты побегов в день начала эксперимента: $\boldsymbol{h_0}$ = 0,3 м = 30 см.

Найдем из графика среднюю скорость роста побегов: $x = \frac{\Delta h}{\Delta N}$ (угловой коэффициент прямой): $x = \frac{(3{,}8-1{,}0)\text{м}}{(10-2)} = 0{,}35\frac{\text{м}}{\text{день}} = 35\frac{\text{см}}{\text{день}}$.

Критерии оценивания (максимум 10 баллов)

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

1) Построен график зависимости h (N) **5 баллов**

- размер графика: не менее 12 см по каждой оси 1 балл
- верно расположены и подписаны оси 1 балл
- подходящий масштаб и оцифровка осей 1 балл
- нанесены ВСЕ точки 1 балл
- верно проведена **прямая** линия графика 1 балл

2) С помощью графика определена средняя высота побегов в день начала наблюдений, т.е. в момент N=0 **2 балла**

- если h_0 в пределах [0,28-0,32] см 2 балла;
- *если h_0 в пределах* [0,26-0,34] *см* *1 балл.*

(если значение h_0 определяется не из графика, а по средней скорости прироста в день, можно засчитывать баллы при попадании в диапазоны).

3) По графику определена скорость роста как угловой коэффициент **3 балла**

- приведена формула $x = \frac{\Delta h}{\Delta N}$ 1 балл;
- найдено значение x
  если в пределах [0,34-0,36] $\frac{см}{день}$ 2 балла;
  если в пределах [0,32-0,38] $\frac{см}{день}$ *1 балл.*

Примечание. Если скорость определена по 2 точкам из таблицы без построения графика, то за этот пункт ставятся баллы только за значения при их попадании в соответствующие ворота.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*7*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

Рекомендации для жюри

Каждая задача оценивается из 10 баллов. Участники олимпиады могут предложить полные и верные решения задач, отличные от приведённых в ключе. За это они должны получить полный балл. Частичное решение или решение с ошибками оценивается, ориентируясь на этапы решения, приведённые в разбалловке. При этом верные выводы из ошибочных допущений не добавляют баллов. Если какой-то этап решения не полный, или частично правильный, то он оценивается частью баллов за этап. Если в решении участника олимпиады предложенные этапы объединены как один, то оценка проводится из суммарного балла. **Наличие лишь ответа без решения не оценивается.** При наличии у участника двух решений без указания, какое он считает верным, оценка проводится по худшему. Для удобства работы жюри решения и критерии оценки для каждой задачи приведены на отдельной странице и при необходимости снабжены комментарием. К некоторым задачам может приводиться два варианта решения. Следует держаться духа и буквы предлагаемой разбалловки, чтобы обеспечить сопоставимость проверки на разных площадках проведения.

С вопросами по критериям оценок можно обратится или по электронной почте masha.yuldasheva@mail.ru или по телефону 8-913-940-45-06 к председателю предметно-методической комиссии олимпиады *Юлдашевой Марии Рашидовне*.